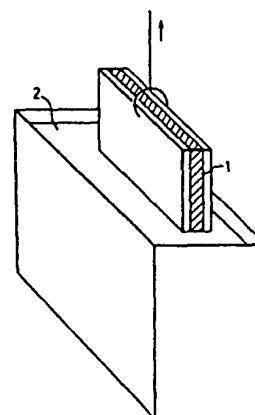


**(54) TRANSMISSION TYPE HOLOGRAM AND PRODUCTION THEREOF**

(11) 2-97989 (A) (43) 10.4.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-249979 (22) 5.10.1988  
 (71) FUJITSU LTD (72) MOTOAKI TANI(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G03H1/04, G03H1/02

**PURPOSE:** To obtain the transmission type hologram which is good in yield and is suitable for pattern lamination by forming interference patterns on both surfaces of a chromatic transparent substrate.

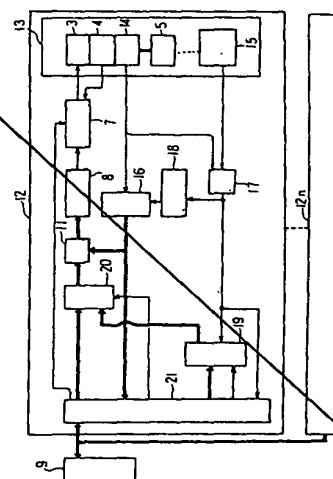
**CONSTITUTION:** The glass substrate 1 of a color to absorb the exposing light used for forming and recording of interference patterns, for example, a red in case of executing recording by an Ar laser and reproducing by an He-Ne laser is used as the transparent substrate 1. A material formed by subjecting a silver salt to a bleach processing of the like is used for the material 2 of the photosensitive film and this material is applied on both surfaces of the glass substrate by dip coating, etc., to form the photosensitive films on both surfaces. The light used for 2-beam interference exposing has the wavelength at which the light is absorbed to the substrate of the prescribed color. The respective exposing light rays of both the surfaces are absorbed in the substrate and are not transmitted to the rear side and, therefore, the independent formation of the entire different interference patterns on both the surfaces is possible. The photosensitive films are developed after exposing, by which the transmission type hologram formed with the interference patterns on both the surfaces is obtd.

**(54) SERVO CONTROL SYSTEM FOR PLANETARIUM**

(11) 2-97990 (A) (43) 10.4.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-251137 (22) 5.10.1988  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) MITSUO KOIKE  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G09B27/00, G05B17/02

**PURPOSE:** To obtain a servo system to be economically advantageous by detecting the rotation angle of a projector with an incremental encoder and a counter in a servo control to specify the positions of stars and determining an origin with a digital processing circuit.

**CONSTITUTION:** At the time of the power-on of a servo control system 12 or a reset command, the value of a counter 16 is set to a lamp function generator 19. Next, when the servo is made operatable, the function generator 19 makes the counter value set beforehand into a start point, and a projector 5 starts a movement according to the lamp function. When a Z phase signal is inputted in a condition in which an origin proximity detecting sensor 15 is on, the output of the function generator 19 is zero-reset and fixed by the output of an AND 17. Further, by the output of a wave head differentiating circuit 18, the counter 16 is reset only one moment, and the origin as the servo system is determined. Thereafter, the counter 16 executes a counting with an A phase and a B phase, and as a result, the absolute value of the rotation angle of the projector 5 is outputted.



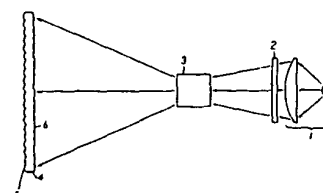
3: motor, 4: tachometer generator, 7: servo amplifier, 8: digital/analog converter, 9: computer, 11: error generator, 14: incremental encoder, 20: selector, 21: input/output signal processing processor No. 2

**(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE**

(11) 2-97991 (A) (43) 10.4.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-251183 (22) 5.10.1988  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YOSHITO MIYATAKE  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G09F9/00, G02B13/24, G02F1/13, H04N5/74

**PURPOSE:** To obtain a projection type display device with a good image quality by making the ratio of the picture element pitch of a projected image to the pitch of the period structure of a screen into a specific value at the time of enlarging an optical image prepared in a light valve on the screen.

**CONSTITUTION:** The output light of a light source 1 is made incident on a projecting lens 3 after it is transmitted through a light valve 2. The valve 2 is a transmission type liquid crystal panel, the optical image is prepared as the change of a permeability according to a video signal, and the optical image is enlargedly projected on a screen 4 by the lens 3. On the screen 4, a lenticular lens 5 is formed on the surface at an observer surface, and a Fresnel lens 6 is formed at the projecting lens 3 side. In such a constitution, the ratio of a picture element pitch Q of the projected image to a pitch S of the lenticular lens 5 is obtained so as to satisfy an expression. Thus, a moire wavelength is made short, and the image quality is improved.



$$n + \frac{1}{4} < \frac{q}{s} < n + \frac{3}{4}$$

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-117818

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)12月18日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/00	3 6 0	7610-5G		
G 0 2 F 1/13	5 0 5			
G 0 3 B 21/00		D		
21/60				

請求項の数7(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願昭63-251183	(71) 出願人	999999999 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	昭和63年(1988)10月5日	(72) 発明者	宮武 義人 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(65) 公開番号	特開平2-97991	(74) 代理人	弁理士 滝本 智之
(43) 公開日	平成2年(1990)4月10日		
審査前置に係属中		審査官	川崎 健

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方向に周期構造を有するスクリーンと、マトリックス状配列の画素を有するライトバルブと、前記ライトバルブを照射する光源と、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像を前記スクリーン上に投写する投写レンズとを備え、前記スクリーンの周期構造のピッチをS、前記スクリーン上の投写画像の対応する方向の画素ピッチをQ、正整数をnとして、次の条件を満たすことにより前記スクリーンと前記ライトバルブとの干渉により生ずるモアレを目立ちにくくした投写型表示装置。

$$\frac{Q}{S} = n + \frac{1}{2}$$

【請求項2】  $Q/S=1.5$  または  $Q/S=2.5$  である請求項

2

(1) 記載の投写型表示装置。

【請求項3】 投写画像の最適像面をスクリーンからずらした位置に設定した請求項(1)または(2)記載の投写型表示装置。

【請求項4】 水平および垂直方向に周期構造を有するスクリーンと、マトリックス状配列の画素を有するライトバルブと、前記ライトバルブを照射する光源と、前記ライトバルブの光学像を前記スクリーン上に投写する投写レンズとを備え、前記スクリーンの周期構造の水平方向および垂直方向ピッチをそれぞれ $S_H, S_V$ 、前記スクリーン上の投写画像の水平方向および垂直方向画素ピッチをそれぞれ $Q_H, Q_V$ 、正整数を $n_H, n_V$ として、次の条件を満たすことにより前記スクリーンと前記ライトバルブとの干渉により生ずるモアレを目立ちにくくした投写型表示装置。

3

$$\frac{Q_H}{S_H} = n_H + \frac{1}{2}$$

または

$$\frac{Q_V}{S_V} = n_V + \frac{1}{2}$$

【請求項5】  $Q_H/S_H=1.5$ または $Q_H/S_H=2.5$ である請求項(4)記載の投写型表示装置。

【請求項6】  $Q_V/S_V=1.5$ または $Q_V/S_V=2.5$ である請求項(4)記載の投写型表示装置。

【請求項7】 投写画像の最適像面をスクリーンからずらした位置に設定した請求項(4)ないし(6)のいずれかに記載の投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明はライトバルブに形成される光学像を照明光で照射するとともに投写レンズによりスクリーン上に投写する投写型表示装置に関する。

従来技術

大画面の映像表示を行なうために、比較的小さなライトバルブに光学的特性の変化として映像信号に応じた光学像を形成し、この光学像を照明光で照射するとともに投写レンズによりスクリーン上に拡大投写する方法が従来から知られている。最近では、ライトバルブとして液晶パネルを用いる方法が注目されている(例えば、SID86ダイジェスト第375ページ)。液晶パネルに高速で光学像を形成するにはマトリックス状に画素を配列した液晶パネルを用いるとよい。投写型表示装置の水平視野角範囲を広くするには長手方向を垂直方向に向けたレンティキュラレンズを有するスクリーンを用いるとよい。

ところで、投写画像のマトリックス状配列の画素とレンティキュラレンズとがともに水平方向に周期構造を有する場合、水平方向に変化するモアレを発生する。このモアレを目立ちにくくするためにレンティキュラレンズのピッチを投写画像の画素ピッチの1/2以下にすることが提案されている(特開昭62-236282公報)。

発明が解決しようとする課題

種々の実験から、レンティキュラレンズのピッチが投写画像の画素ピッチの1/2以下という条件は、場合によっては目立ち易いモアレを発生し、モアレを低減する条件として適切ではないことを見出した。また、レンティキュラレンズのピッチをあまりにも小さくすると極端なコスト高となるという問題がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、大幅なコスト高を招くことなくモアレを目立ちにくくし、それにより画像品質の良好な投写型表示装置を提供することを目的としている。

4

課題を解決するための手段

上記課題を解決するため、本発明の投写型表示装置は、一方向に周期構造を有するスクリーンと、マトリックス状配列の画素を有するライトバルブと、前記ライトバルブを照射する光源と、前記ライトバルブからの出力光を受け前記ライトバルブの光学像を前記スクリーン上に投写する投写レンズとを備え、前記スクリーンの周期構造のピッチをS、投写画像の対応する方向の画素ピッチQ、正整数をnとして、次の条件を満たすようにしたものである。

$$\frac{Q}{S} = n + \frac{1}{2}$$

さらに、 $Q/S=1.5$ または $Q/S=2.5$ とするのが最も望ましい。

また、水平および垂直方向に周期構造を有するスクリーンと、マトリックス状配列の画素を有するライトバルブと、前記ライトバルブを照射する光源と、前記ライトバルブの光学像を前記スクリーン上に投写する投写レンズとを備え、前記スクリーンの周期構造の水平および垂直方向ピッチをそれぞれ $S_H, S_V$ 、投写画像の水平方向および垂直方向画素ピッチをそれぞれ $Q_H, Q_V$ 、正整数を $n_H, n_V$ として、次の条件を満たすようにしている。

$$\frac{Q_H}{S_H} = n_H + \frac{1}{2}$$

または

$$\frac{Q_V}{S_V} = n_V + \frac{1}{2}$$

さらに、 $Q_H/S_H=1.5$ または $Q_H/S_H=2.5$ 、または $Q_V/S_V=1.5$ または $Q_V/S_V=2.5$ とするのが最も望ましい。

そして、投写画像の最適像面をスクリーンからずらした位置に設定するのが好ましい。

作用

上記構成によれば、投写画像のマトリックス状配列の画素とスクリーンのレンティキュラレンズの周期構造との間で発生する最長モアレの波長が短くなり、モアレが目立ちにくくなる。また、投写画像の最適像面をスクリーンからずらすことによりモアレがより目立ちにくくなる。

モアレの空間周波数は、投写画像の周期構造の空間周波数およびその高調波と、スクリーンの周期構造の空間周波数との差で与えられる。モアレ波長をL、投写画像の画素ピッチをQ、スクリーンの周期構造のピッチをS、高調波の次数をnとすると、モアレの波長は次式で与えられる。

$$\frac{1}{L} = \left| \frac{1}{S} - \frac{n}{Q} \right| \quad \dots \dots (1)$$

Qで規格化するために、第(1)式を次のように変形する。

$$\frac{1}{L/Q} = \left| \frac{1}{S/Q} - n \right| \quad \dots \dots (2)$$

第(2)式のL/QとS/Qの関係を第2図に示す。S/Qが与えられると各次数nのモアレ波長が求められる。mを正整数とすると、n=mの曲線と、n=m+1の曲線の交点において最長モアレ波長が最小となることがわかる。第(2)式でn=mとした式と、n=m+1とした式が、

$$\frac{Q}{S} = n + \frac{1}{2} \quad \dots \dots (3)$$

の場合に最長モアレ波長が最小になり、そのモアレ波長は、  
L=2Q  
となる。

..... (4)

★20

$$n + \frac{1}{4} < \frac{Q}{S} < n + \frac{3}{4} \quad \dots \dots (5)$$

とすればよい。

スクリーンが水平方向と垂直方向とに周期構造を有する場合には、第(3)式と第(5)式とを水平方向と垂直方向とに適用すればよい。

#### 実施例

以下本発明による投写型表示装置の一実施例について添付図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における光学系の構成を示したもので、1は光源、2はライトバルブ、3は投写レンズ、4はスクリーン、5はレンティキュラレンズ、6はフレネルレンズである。

光源1の出力光はライトバルブ2を透過した後に投写レンズ3に入射する。ライトバルブ2には、映像信号に応じて透過率の変化として光学像が形成され、この光学像は投写レンズ3によりスクリーン4上に拡大投写される。

ライトバルブ2は透過型の液晶パネルであり、走査電極と信号電極とがマトリックス状に形成されている。スクリーン4は、拡散材を混入した透光性板の観察者側の面にレンティキュラレンズ5を形成し、投写レンズ3側の面にフレネルレンズ6を形成したものである。

ライトバルブ2の表示寸法は42.72mm×56.55mm、画素ピッチは0.089mm×0.087mmである。投写レンズ3の拡大倍率は14.82倍であるので、投写画像の水平方向画素ピッチはQ=1.289mmとなる。レンティキュラレンズの断面形状が相似で、ピッチが1.2mm, 1.0mm, 0.8mm, 0.7mm, 0.5mm

★種々の実験から、最長モアレ波長が最小値の2倍以下、つまり投写画像の画素ピッチの4倍以下であれば、モアレによる画像品質の低下を許容できる。このためには、

m、のスクリーンを用いて、モアレ波長を測定すると第1表に示す結果が得られた。

第 1 表

S(mm)	Q/S	L(測定値)	評価
1.2	1.07	15~20	不良
1.0	1.29	4.5~5	良
0.8	1.61	3	良
0.7	1.84	8	不良
0.5	2.58	3	良

レンティキュラレンズ5のピッチSが1.0mm, 0.8mm, 0.5mmの場合にはモアレ波長が短かいために、モアレによる画像品質の低下に認められなかった。Sが1.2mm, 0.7mmの場合にはモアレ波長が長く、しかも場所によりモアレの現れ方が異なるために明らかに画像品質の低下が認められた。第1表からQ/Sが1.5または2.5付近であるときにモアレの目立ちにくいことが推定され、これは第(5)式の条件を裏づけている。

投写レンズ3からスクリーン4の中心までの距離(投写距離)を変えれば投写画像の水平方向の画素ピッチQを変えられるので、Q/S=nおよびQ/S=n+1/2(nは正整数)となるようにしてモアレを観察した。その結果、Q/S=nの場合にはモアレ波長が非常に長くなるとともに、場所によりモアレの目立ち易さが異なること、スク

リーン4をわずかに動かすとモアレが大きく動くことが見出された。一方、 $Q/S = n + 1/2$ の場合には、モアレ波長が第(4)式で与えられる最小のモアレ波長となること、モアレ波長が短いためにモアレが目立ちにくいことが確認され、さらにnが大きいほどモアレが目立ちにくくなるが見出された。

\*

$$n + \frac{1}{4} < \frac{Q}{S} < n + \frac{3}{4} \quad \dots \dots (6)$$

$Q/S = n + 1/2$ として、nを大きくするほどモアレを目立ちにくくすることができるが、40インチ程度のレンチキュラレンズの場合、そのピッチを小さくするほど加工が困難となり、当然コスト高となる。画像品質と加工性を考慮すると、 $Q/S = 1.5$ または $Q/S = 2.5$ とするのがよい。

投写画像の最適像面をスクリーン4上に完全に一致させるのではなく、少しずらした位置に設定すると、投写画像の画像品質がわずかに低下するものの、モアレの目立ち易さがさらに改善されることが確認された。これは、投写画像およびモアレの低周波成分がほとんど低下しないで、高周波成分だけが大きく低下することによるものと考えられる。

※

$$n_H + \frac{1}{4} < \frac{Q_H}{S_H} < n_H + \frac{3}{4}$$

$$n_V + \frac{1}{4} < \frac{Q_V}{S_V} < n_V + \frac{3}{4}$$

特に、次の条件を満たすのが望ましい。

$$\frac{Q_H}{S_V} = n_H + \frac{1}{2}$$

$$\frac{Q_V}{S_V} = n_V + \frac{1}{2}$$

さらに、 $Q_H/S_H = 1.5$ または $Q_H/S_H = 2.5$ 、または $Q_V/S_V = 1.5$ または $Q_V/S_V = 2.5$ とするのがよい。

そして、投写画像の最適像面をスクリーンからずらした位置に設定するのが好ましい。

レンチキュラレンズを形成した透光性板の反対側面にアルミニウム箔を貼付した反射型スクリーン、あるいは表面に水平方向に一定周期で波型を形成した板の上に反射性物質を塗布した反射型スクリーンに、周期構造を有する投写画像を投写する場合にもモアレを発生する。このような反射型スクリーンの場合も透過型スクリーンの

\*さらに、投写距離を変えることによりQ/Sを変えて実験を行い、最長モアレ波長が第(4)式で与えられる最小値の2倍以下、つまり投写画像の画素ピッチの4倍以下であればモアレが目立たないことが見出された。従って、次の条件を満足するように、Q/Sを選ぶとよい。

※次に、本発明の他の実施例について説明する。

第1図に示したスクリーン4の代りに、透光性板の観察者側面に微小レンズ素子をマトリックス状に形成したスクリーンを用いることができる。この場合、投写画像とスクリーンとがいずれも垂直方向および水平方向に周期構造を有するために、垂直方向および水平方向に変化する2種類のモアレが現れる。この2種類のモアレを目立ちにくくするには、先の実施例で示した考え方を垂直方向と水平方向とに適用して、次のように考えるとよい。スクリーン上の微小レンズ素子の垂直方向および水平方向のピッチをそれぞれ $S_V, S_H$ 、投写画像の垂直方向および水平方向の画像ピッチをそれぞれ $Q_V, Q_H$ 、正整数を $n_V, n_H$ として、次の条件を満足するようにするとよい。

場合と同様にすればモアレを目立ちにくくすることができる。

第1図に示した実施例では、ライトバルブ2として液晶パネルを用いたが、電気光学結晶など光学的特性の変化として映像信号に応じた光学像を形成できるものならライトバルブとして用いることができ、ライトバルブにマトリックス状配列の画素を有する場合には、本発明が適用できる。

#### 40 発明の効果

以上述べたごとく本発明によれば、投写画像の画素ピッチとスクリーンの周期構造のピッチとの比を最適に選ぶことによりモアレ波長を短かくし、それにより画像品質の良好な投写型表示装置を提供できるので、非常に大きな効果がある。

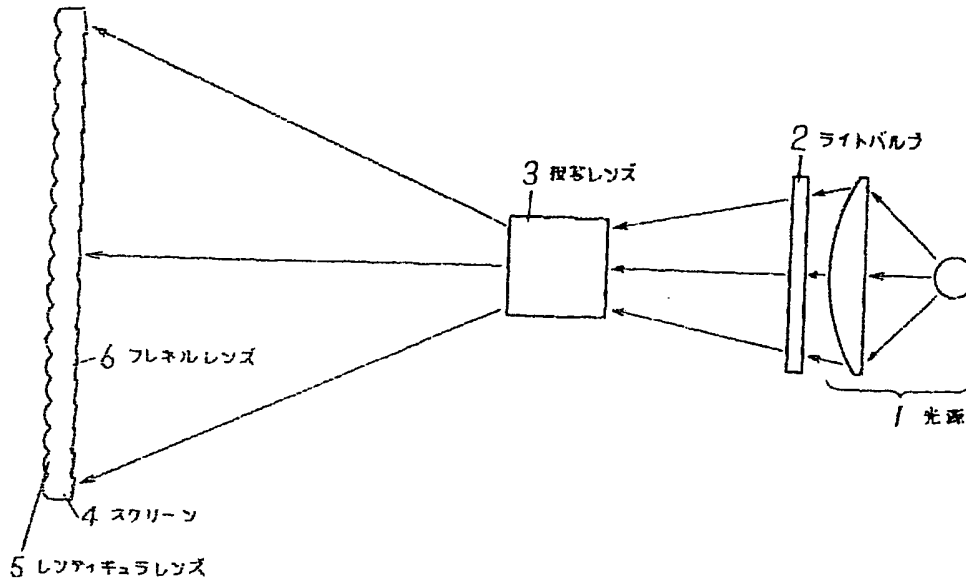
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例における投写型表示装置の構成を示す略構成図、第2図はピッチ比とモアレ波長の関係を示す特性図である。

50 1……光源、2……ライトバルブ、3……投写レンズ、

4……スクリーン、5……レンチキュラレンズ、6……フレネルレンズ。

【第1図】



【第2図】

